RAPPORT

Watertoets woningbouwontwikkeling Kersenweide (Odijk-west)

Waterparagraaf

Klant: Gemeente Bunnik

Referentie: BH4604_WM_RP_2307211544

Status: 5.0/Definitief

Datum: 16 november 2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Watertoets woningbouwontwikkeling Kersenweide (Odijk-west)
Ondertitel:	Watertoets woningbouw ontwikkeling Kersenweide (Odijk-west)
Referentie:	BH4604_WM_RP_2307211544
Status:	5.0/Definitief
Datum:	16 november 2023
Projectnaam:	Click to enter "ProjectName")
Projectnummer:	BH4604-107-104
Auteur(s):	[redacted]
Gecontroleerd door:	[redacted]
Datum:	16-11-2023
Goedgekeurd door:	[redacted]
Datum:	16-11-2023

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderzins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Watertoets	1
1.3	Leeswijzer	1
2	**Beleid**	**2**
2.1	Landelijke en Europees beleid	2
2.2	Beleid Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)	3
2.2.1	Algemeen	3
2.2.2	Toepassing beleid waterschap	3
2.3	Beleid gemeente Bunnik	4
2.3.1	Vigerend beleid en regelgeving	4
2.3.2	Integraal Programma van Eisen Kersenweide	5
2.3.3	Convenant Duurzame Nieuwbouw	5
3	**Huidige situatie**	**6**
3.1	Gebiedsbeschrijving	6
3.2	Maaiveldhoogte	6
3.3	Oppervlaktewater	7
3.4	Bodemopbouw	8
3.5	Grondwater.	9
4	**Uitgangspunten t.b.v. waterhuishouding**	**12**
4.1	Uitgangspunten grondwater	12
4.2	Uitgangspunten vuilwaterafvoer	12
4.3	Uitgangspunten hemelwaterafvoer	13
4.4	Uitgangspunten waterberging	14
5	**Toekomstige waterhuishoudkundige inrichting**	**15**
5.1	Beschrijving stedenbouwkundig plan	15
5.2	Toekomstige waterhuishouding	15
5.3	Beregening kersenboomgaard schoudermantel	17
5.4	Waterkwaliteit	18
5.5	Ontwatering	18
5.6	Vuilwaterafvoer	18
6	**Benodigde compensatie waterberging**	**19**
6.1	Systeembeschrijving	19

6.2 Waterbergingsberekening 20
6.3 Hydrologische gevolgen grondwater 21

7 Literatuur 23

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Bunnik ontwikkelt een nieuwe woonwijk, Kersenweide geheten, aan de westzijde van Odijk. In de huidige situatie heeft het plangebied een landbouwkundige invulling. In totaal zal een woonwijk worden ontwikkeld met 1200 woningen.

Voor de ontwikkeling van Kersenweide (Odijk-west) dient onderzoek uitgevoerd te worden ten behoeve van de civieltechnische (plan)uitwerking en het opstellen van een waterparagraaf voor het bestemmingsplan. Royal HaskoningDHV heeft de opdracht gekregen om dit uit te voeren. Het uitvoeren van een watertoets is één van de onderzoeken die doorlopen moet worden ten behoeve van de ruimtelijke procedure.

1.2 Watertoets

In Nederland heeft water een eigen plaats gekregen in de ruimtelijke besluitvorming via de verplichte watertoets. De watertoets houdt in dat bij het maken van ruimtelijke plannen al in een vroeg stadium bekeken moet worden wat de gevolgen zijn voor water en de ruimtelijke ordening. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van wateraspecten in plannen en besluiten. Dit resulteert uiteindelijk in de waterparagraaf.

De waterparagraaf is '*een beschrijving van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding'*. In de waterparagraaf neemt de initiatiefnemer het wateradvies op van de waterbeheerder, motiveert de eventuele afwijkingen hiervan en stelt eventuele compenserende of mitigerende maatregelen voor.

NB De conceptversie van voorliggende notitie is doorgenomen en besproken met het Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (en de beheerder van de gemeente Bunnik) en de opmerkingen daarop zijn in deze definitieve versie verwerkt.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft het beleidskader en de uitgangspunten weer van het Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden en de gemeente Bunnik. Ook wordt in dit hoofdstuk aangegeven hoe om wordt gegaan met het eerder opgestelde Programma van Eisen voor het plangebied in relatie tot wijzigingen in het beleid. Hoofdstuk 3 beschrijft de huidige situatie waarna in hoofdstuk 4 de uitgangspunten voor de toekomstige waterhuishouding wordt beschreven. Het effect van de geplande herontwikkelingen op het watersysteem en de benodigde maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 5. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op de waterbergingsopgave.

2 Beleid

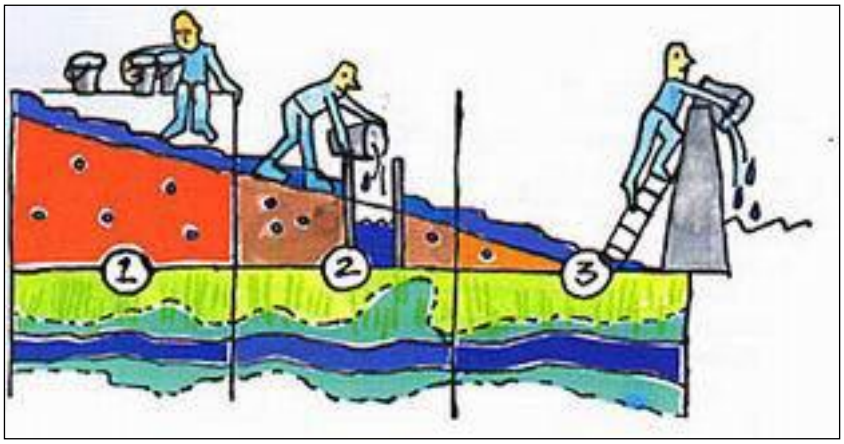
In verschillende beleidsvisies wordt gestreefd naar een veilig, gezond, duurzaam en robuust watersysteem in landelijk en stedelijk gebied. In dit hoofdstuk wordt kort een overzicht gegeven van de belangrijkste beleidsuitgangspunten die van toepassing zijn voor deze watertoets.

2.1 Landelijke en Europees beleid

De basisprincipes van het nationale beleid, Waterbeheer 21e eeuw (WB21) en het Europese beleid, de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn uitgewerkt in een drietrapsstrategie voor waterkwaliteit en -kwantiteit:

- Waterkwantiteit: vasthouden, bergen, afvoeren (figuur 1);
- Waterkwaliteit: schoonhouden, scheiden, zuiveren.

Daarbij geldt als uitgangspunt dat meer ruimte voor water nodig is, dit niet afgewenteld mag worden in plaats en tijd en geen achteruitgang mag plaatsvinden van de huidige chemische en ecologische waterkwaliteit.



Figuur 1: Vasthouden (1), Bergen (2), Afvoeren (3)

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is een verdere uitwerking van het WB21 beleid. In het NBW hebben het rijk, provincies, gemeenten en waterschappen zich als taak gesteld om de wateropgave in beeld te brengen en oplossingsrichtingen uit te werken.

Het NBW-actueel is een actualisatie van het NBW uit 2003. Het NBW-actueel benadrukt de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het op orde krijgen en houden van het totale watersysteem. Het geeft aan welke instrumenten ingezet worden om de opgave te realiseren, welke taken en verantwoordelijkheden iedere partij daarbij heeft en hoe partijen elkaar in staat willen stellen hun taken uit te voeren. De afspraak is ook dat kan worden vastgehouden aan de wateropgave zoals die volgens het WB21-middenscenario in beeld is gebracht.

De KRW (Kaderrichtlijn Water) is gericht op het bereiken van een goede ecologische waterkwaliteit in alle Europese wateren. De KRW is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren in 2027 aan bepaalde eisen moet voldoen.

Sinds 2014 wordt ook gewerkt aan een nationaal Deltaprogramma, waarbij naast bovengenoemde thema's wordt ingezet op Waterveiligheid, Klimaatadaptatie en Zoetwater.

2.2 Beleid Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)

2.2.1 Algemeen

Het waterbeleid van het waterschap is verwoord in:

- *Keur Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden*
  De keur is een verordening met regels die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen (sloten, beken en rivieren) en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen). De wetten en regels hebben tot doel de doorstroming van de wateren in Nederland te waarborgen, overstromingen te voorkomen, droogte tegen te gaan en de leefbaarheid in ons land met en rondom het water te kunnen blijven garanderen.
  Voor sommige werkzaamheden zijn in de keur algemene regels opgesteld. Als aan deze regels wordt voldaan, is *geen* watervergunning nodig. De werkzaamheden moeten wel bij het waterschap worden gemeld;
- *Handboek Water in Ruimtelijke plannen,* 8 februari 2023 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. In dit handboek worden handvatten geboden voor de invulling van ‘water en bodem’ waarin ook de richtlijnen voor klimaatadaptatie zijn opgenomen.

2.2.2 Toepassing beleid waterschap

Uitgangspunt voor het waterschap is om klimaatadaptief te bouwen, zodat overlast en schade wordt voorkomen. Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet voldoende ruimte en maatregelen worden gereserveerd om water op te vangen en te verwerken.

Aan te houden richtlijnen zijn:

- De (her)ontwikkeling gebeurt waterneutraal;
- Het toevoegen van verharding leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water;
- Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden en hergebruikt in het plangebied;
- Het vloerpeil minimaal 20 cm hoger dan het laagste straatpeil te ontwerpen;
- Bij nieuwbouw wordt geadviseerd minimaal 70 mm neerslag van de totale verharding te compenseren via infiltrerende of waterbergende voorzieningen in samenhang met waterberging door extra oppervlaktewater te realiseren. (richtlijn 22,5% van het totale verharde oppervlakte, op basis van een peilstijging 30 cm bij compensatie met alleen oppervlaktewater);
- Bij een bui van 90 mm in 1 uur mag er geen schade ontstaan aan vitale infrastructuur;
- Het waterschap adviseert om tuinen als 60% verhard oppervlak te beschouwen indien hier geen specifieke uitgangspunten voor zijn gesteld;
- Waterberging kan gerealiseerd worden door infiltratievoorzieningen, waterbergende voorzieningen of door extra oppervlaktewater;
- Wat betreft de infiltratievoorzieningen hanteert het waterschap de volgende voorkeursvolgorde:
  - Vasthouden op daken en nuttig gebruiken;
  - Bovengronds infiltreren (bv wadi’s, greppels);
  - Ondergronds infiltreren via een voorziening (bv infiltratieriool);
  - Op een andere manier water vasthouden.
- Combineer maatregelen zodat deze naast de functie om wateroverlast te voorkomen ook bijdragen aan de biodiversiteit en het voorkomen van hittestress of verdroging.

Naast het advies van het waterschap is het gemeentelijk beleid van belang. De strengste eis is leidend.

Uitgangspunten grondwater en droogte

- De ontwikkeling mag in principe geen negatieve invloed hebben op de grondwaterstand als op de grondwaterkwaliteit. Ontwikkelingen moeten daarom ook infiltratieneutraal of – positief zijn;
- Er dient rekening te worden gehouden met grondwater, drooglegging en ontwateringsdiepte. Het gemeentelijk beleid is bepalend voor voldoende ontwatering;
- De ontwikkeling mag geen verdere verspreiding van grondwaterverontreinigingen veroorzaken.

Het beleid van het Hoogheemraadschap gaat uit van de volgende ontwateringsdiepten.

Tabel 1 Ontwateringsdieptes

Functie	Minimale ontwateringsdiepte (m – mv)
Woningen met kruipruimte	0,7 advies: 1,0 m.
Woningen zonder kruipruimte	0,3 advies: 0,7 m.
Openbaar groen en tuinen	0,5
Overige wegen en woonstraten	0,7

2.3 Beleid gemeente Bunnik

2.3.1 Vigerend beleid en regelgeving

Gemeenten hebben de wettelijke taak om het afvalwater en hemelwater in te zamelen en te transporteren op basis van de Wet Milieubeheer. Deze zorgplichten en de nadere invulling daarvan voor de lokale situatie zijn opgenomen in het GRP 2018 – 2022 van de gemeente Bunnik. Dit GRP is in principe verstreken.

Door de invoering van de Omgevingswet per 1 januari 2024 vervalt de wet Milieubeheer en de Waterwet. De gemeentelijke watertaken vervallen echter niet waardoor de gemeente inzet op het uitwerken van een omgevingsprogramma water en riolering. Deze zal naar verwachting in 2024 worden vastgesteld.

Voor de uitwerking van het plangebied is het volgende beleid en regelgeving van toepassing:

- Programma van Eisen openbare ruimte gemeente Bunnik 2020 (Beheer Openbare Ruimte, 2020).
- Gemeentelijk Rioleringsplan Bunnik 2018 -2022 (Hofstede, J.; Kappenburg,N., 2017).
- Regenwaterstructuurplan gemeente Bunnik (Schuller & Oosterwijk, 2018).

De gemeente Bunnik heeft hoge ambities voor de omgang met het stedelijk water (Bron: Randvoorwaarden Stedelijk afvalwater; gemeente Bunnik). Zo streven zij naar levendig en natuurlijk oppervlaktewater dat bijdraagt aan de ruimtelijke kwaliteit en het leefgenot. De gemeente zet in bij afwikkeling van stedelijk water op eerst vasthouden, dan bergen en daarna pas afvoeren. Vasthouden en infiltreren van regenwater lijdt tot minder verdroging van de bodem en verdamping en heeft een positief effect op het voorkomen van hittestress.

Ook de gemeente verwacht dat bij ontwikkelingen een berging wordt gerealiseerd van 70 mm met een minimum van 45 mm ten opzichte van de nieuwe verharding. Waarbij de voorkeursvolgorde is:

1. Vasthouden = water lokaal vasthouden waar het valt (bv. op het dak of perceel);
2. Bergen en hergebruiken = bergen op eigen perceel, in bij voorkeur bovengrondse bergingsvoorzieningen, en hergebruik van dit water voor bijvoorbeeld het besproeien van de tuin
3. Bergen en infiltreren = bergen op eigen perceel, in bij voorkeur bovengrondse bergingsvoorzieningen, waar het water in de bodem kan infiltreren (indien nodig met bodemverbeteraar);

4. Bergen en afvoeren = bergen op eigen perceel en een gedeelte (vertraagd) afvoeren naar oppervlaktewater (of naar gescheiden regenwaterriool);
5. Afvoeren = zonder berging het regenwater afvoeren op oppervlaktewater of naar de zuivering.

2.3.2 Integraal Programma van Eisen Kersenweide

In april 2021 is het Integraal Programma van Eisen Kersenweide (voorheen Odijk-West) door de raad van de gemeente Bunnik vastgesteld als kader voor de verdere ontwikkeling van de locatie Odijk-West. Dit IPvE beschrijft de randvoorwaarden en uitgangspunten voor de ontwikkeling. Vanwege de doorlooptijd van de ontwikkeling is dit IPvE deels verouderd als gevolg van de invoering van nieuw beleid. Dit IPvE blijft van toepassing maar voor uitgangspunten waar nieuw beleid voor is opgesteld, vervallen de uitgangspunten en wordt aangesloten bij nieuw beleid van de gemeente en het Hoogheemraadschap. De belangrijkste wijzigingen hebben betrekking op de wateropgave en zijn in onderstaande tabel opgenomen:

Tabel 2: Wijzigingen uitgangspunten ontwikkeling waterhuishouding ten opzichte van IPvE

	Uitgangspunt IPvE	Nieuw uitgangspunt conform vigerend beleid
Compensatie toename verharding	60 mm (T100: 86 mm – landelijke afvoer van 2 l/s/ha)	70 mm berging. Bij de nadere uitwerking wordt getoetst middels een stresstest of er geen overlast ontstaat ter plaatse van vitale infrastructuur bij een 90 mm bui in 1 uur.
Benodigde compensatie waterdoorlatende verharding	Halfverharding hoeft niet gecompenseerd te worden	45 mm berging hanteren voor waterdoorlatende verharding (overige 25 mm dient additioneel te worden geborgen)
Landelijke afvoernorm	2 l/s/ha	1,5 l/s/ha

2.3.3 Convenant Duurzame Nieuwbouw

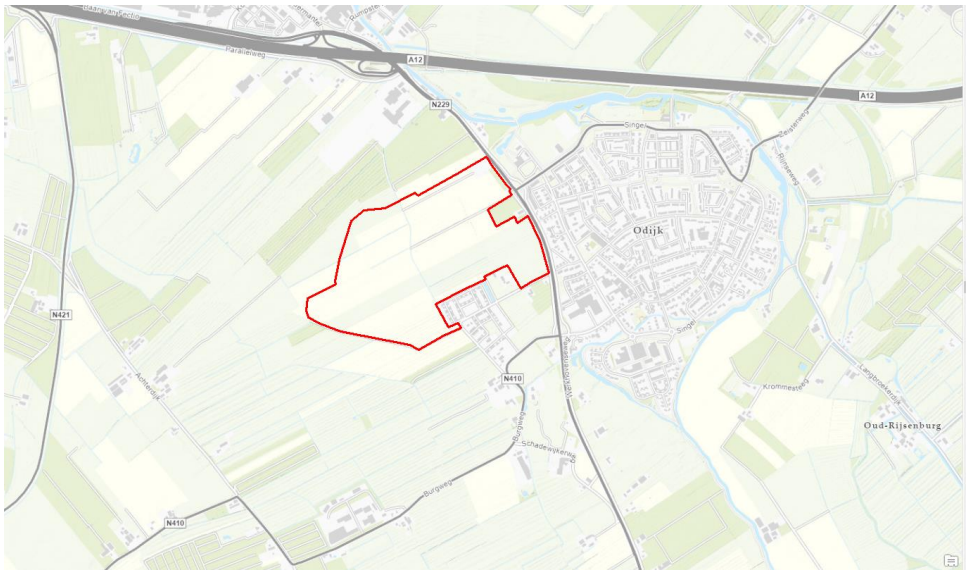
In het IPvE (2021) zijn voor een vijftal duurzaamheidsthema's voorwaarden en ambities voor Kersenweide geformuleerd en vastgesteld. Aansluitend is in 2022 het Convenant Duurzame Nieuwbouw van de provincie Utrecht door het college vastgesteld en mede door de gemeente Bunnik ondertekend. Het convenant Toekomstbestendige Woningbouw (2022) is een samenwerking tussen overheden in de provincies Utrecht, Noord- en Zuid-Holland en Flevoland. In het convenant komen de doelstellingen en richtlijnen voor duurzaam bouwen samen.

Anno 2023 is het streven voor Kersenweide om de vastgestelde ambities uit het IPvE uit te voeren en met de marktpartijen te onderzoeken waar we in de uitvoering kunnen aansluiten op de ambities van het Convenant. Gemeente en ontwikkelende partijen zullen werkafspraken maken m.b.t. de toepasbaarheid van de ambities. Specifiek voor het onderwerp water gaat het over droogte, wateroverlast en overstromingen. Invulling aan het thema droogte wordt gegeven door al het hemelwater binnen het plangebied te verwerken. Door maximaal in te zetten op berging en infiltratie wordt droogte zoveel mogelijk tegengegaan. Wateroverlast wordt voorkomen door voldoende waterberging aan te leggen. In de latere detailuitwerking zal ook een hemelwaterstresstest worden uitgevoerd die inzicht geeft in hoeverre het plangebied beschermd is tegen nog extremere buien (1/250 jaar, 90 mm in een uur). Omdat het hemelwater oppervlakkig wordt afgevoerd naar de bergingsvoorzieningen liggen de wegen en bebouwing relatief hoog ten opzichte van de bergingsvoorzieningen. Er wordt daarom geen schade aan vitale infrastructuur verwacht als gevolg van zeer extreme neerslag.

3 Huidige situatie

3.1 Gebiedsbeschrijving

Het huidige plangebied van is gelegen ten westen van Odijk (en N229), ten noorden van de N410 grenzend aan buurtschap Het Burgje en ten zuidoosten van het Raaphofse Bos. In figuur 2 wordt de ligging van het plangebied weergegeven. Het totale plangebied heeft een oppervlak van circa 56 ha. In de huidige situatie is het plangebied volledig ingericht ten dienste van de landbouwkundige functie.

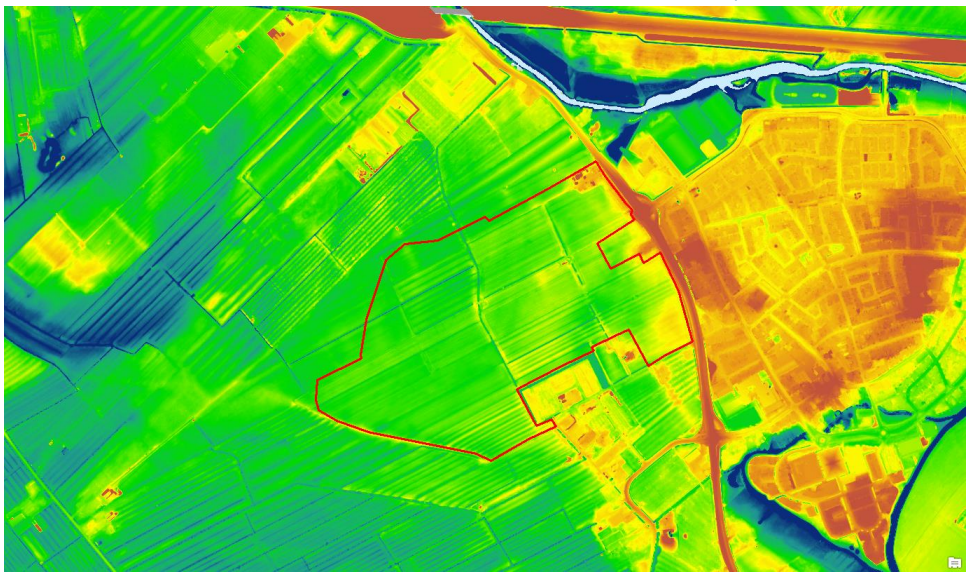


Plangebied

Figuur 2: Ligging plangebied (bron: GIS)

3.2 Maaiveldhoogte

In figuur 3 is een overzicht gegeven van de hoogteligging van het maaiveld. Van het zuidwesten naar het noordoosten varieert het maaiveld varieert tussen ca. NAP +2,5 m tot ca. NAP +3m.



Hoog

Laag

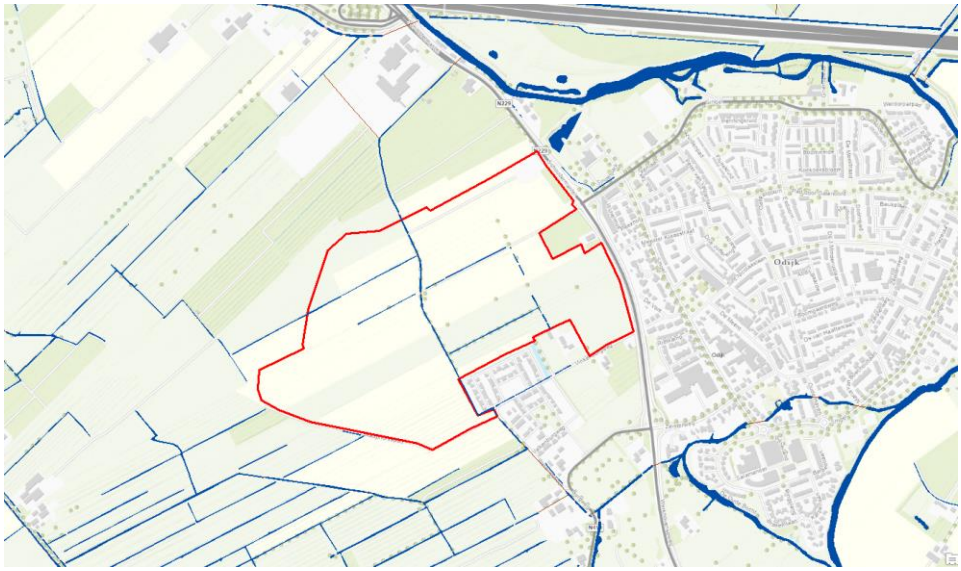
Waarden in m+NAP

Figuur 3: Hoogteligging plangebied (bron:AHN-viewer)

3.3 Oppervlaktewater

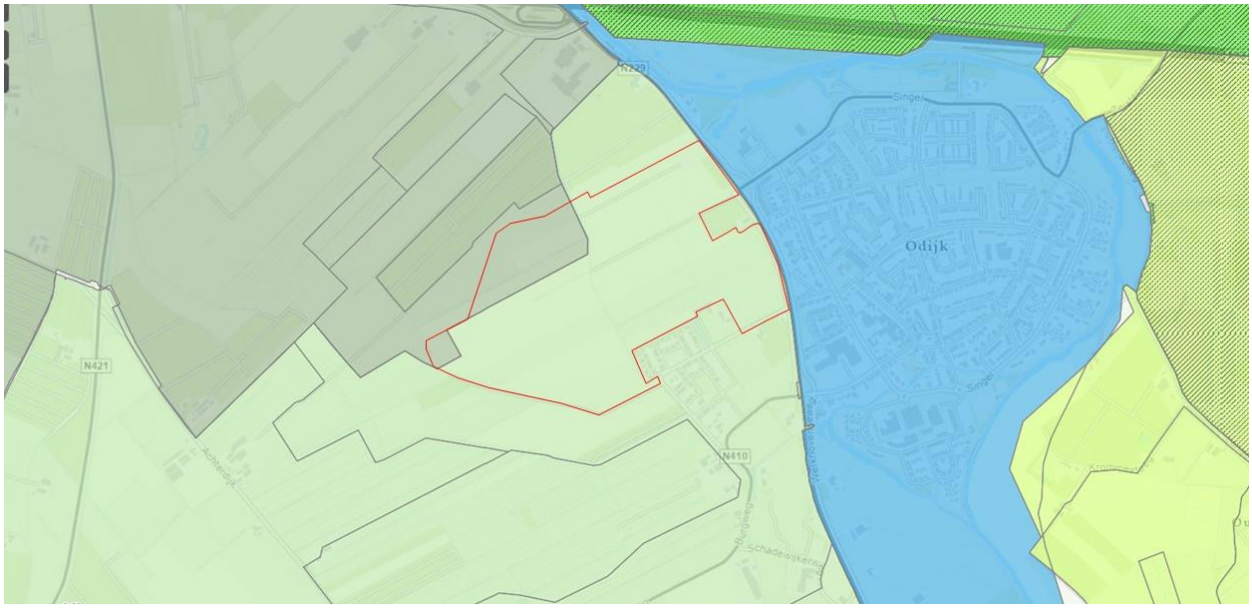
In en direct rond het plangebied zijn enkele primaire watergangen van het waterschap aanwezig. De Rijsbruggerwetering en de Vlowijker Wetering die door het gebied lopen hebben een belangrijke functie als aanvoerroute van water voor de fruitteelt en sedumteelt. Het vijzelgemaal “Gemaal Odijk” en de naastgelegen stuw bij de Werkhovenseweg zorgt voor de water aan- en afvoer van en naar de Kromme Rijn.

Binnen het plangebied zijn ook enkele tertiaire oppervlaktewater gelegen. Ten noordoosten van het plangebied ligt de Kromme Rijn. De Kromme Rijn meandert rond Odijk. De Vlowijker Wetering, die dwars door het plangebied stroomt, takt in het noorden aan op de Kromme Rijn. In figuur 4 is een overzicht gegeven van het huidige watersysteem (bron: legger Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden).



Figuur 4: Huidige watersysteem omgeving plangebied (bron: legger waterschap HDSR

Het plangebied ligt in grotendeels in peilbesluit ‘Tussen Kromme Rijn en Amsterdam-Rijnkanaal’ (lichtgroen in figuur 5). Het peilgebied KRA043 heeft een waterpeil in de zomer van NAP +1,85 m en in de winter van NAP + 1,70 m. Een deel van het plangebied ligt in het peilbesluit ‘Groenraven-Oost Zuid’ (donkergroen in figuur 5) en ligt in peilgebied GRZ002a met een zomerpeil van NAP +1,60 m en een winterpeil van NAP +1,50 m.

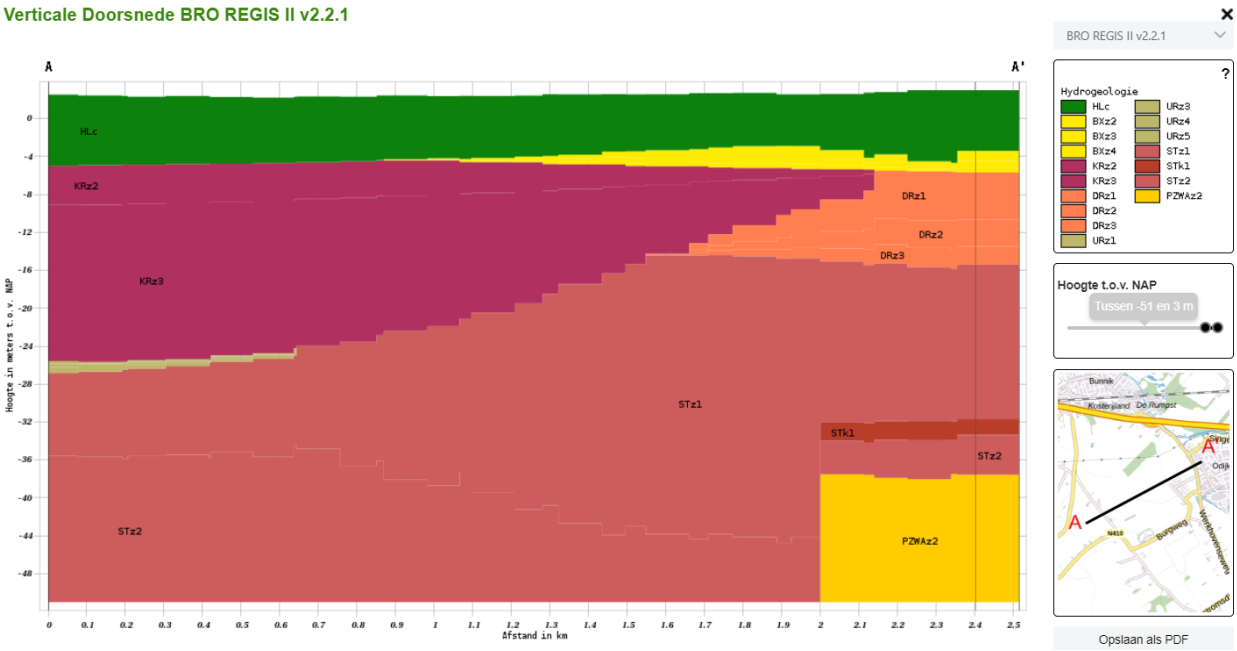


Figuur 5. Peilgebieden in het plangebied (bron: Peilbesluiten met oppervlaktewater HDSR)

3.4 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

In figuur 6 is de regionale bodemopbouw weergegeven tot circa 50 meter beneden maaiveld. Het profiel geeft de door TNO onderscheiden lagen aan.



Figuur 6: Bodemopbouw onderzoeklocatie volgens de REGIS II.2 database (Bron: Dinoloket)

De deklaag is maximaal 4 a 5 meter dik en is opgebouwd uit zware klei (rivierkomkleigronden) met daaronder matig fijne zanden van de Formatie van Boxtel. Onder de deklaag wordt het eerste watervoerende pakket

aangetroffen. Op basis van de hydrologische karakteristieken kan de ondergrond tot dieper dan NAP -50 meter gekarakteriseerd worden als één groot watervoerend pakket dat voornamelijk is opgebouwd uit fijne en grove zanden bestaande uit de zanden van Kreftenheije, Drente en Sterksel met kleiige insnijdingen van de Sterksel. Tussen ca. 50 a 60 m beneden NAP begint de weerstandbiedende laag van de formatie van Waalre. De doorlatendheid (K_h) van de zandige laag onder de deklaag is conform REGIS II.2 database (TNO, 2020) tussen 25 – 50 tot 100 m/d. De kleiige bovengrond is minder geschikt om water te infiltreren.
In tabel 3 is een overzicht gegeven van de regionale bodemopbouw en de hydraulische karakteristieken

Tabel 3: Regionale bodemopbouw en hydraulische karakteristieken (bron: REGIS II.2 database)

Diepte * [m+NAP]	Formatie **	Sediment	Doorlatendheid horizontaal (K_h) [m/d]	Weerstand (C) [d] ***
+2,5 tot +0,0 -/ - 2	DEKLAAG	Klei	-	-
-2,0 tot -20 -25	WVP 1 (Formatie van Kreftenheije, Drente)	Matig fijne tot grove zanden	25-50/100	-
-20 - 25 tot -50	WVP 1 (Formatie van Sterksel)	Matig fijne tot grove zanden	25-50	-
-50,0 tot -72,0	SDL 1 (Formatie van Waalre)	Klei		-

** Gemiddelde diepte*
*** WVP = watervoerend pakket, SDL = slecht doorlatende laag*
**** Niet opgegeven, waarde betreft een schatting*

Lokale bodemopbouw

Tabel 4 geeft de gemiddelde bodemopbouw weer ter hoogte van het plangebied. Op basis van lokale boringen is op te maken dat de deklaag voornamelijk is opgebouwd uit klei met zandige lagen. De dikte van de deklaag varieert en is maximaal circa 5 meter dik. Onder de deklaag worden matig grove tot zeer grove zanden van de Formatie van Kreftenheye en Drente aangetroffen.

Tabel 4: Lokale bodemopbouw.

Diepte [m-mv]	Geohydrologische schematisatie (geologische eenheid)	Samenstelling
0.0 tot 2 tot 5.0	DEKLAAG (Formatie van Echteld, Formatie van Boxtel)	Klei met zandige lagen
> 5.0	WVP 1 (Formatie van Kreftenheije, Drente en Sterksel)	Matig grove tot zeer grove zanden

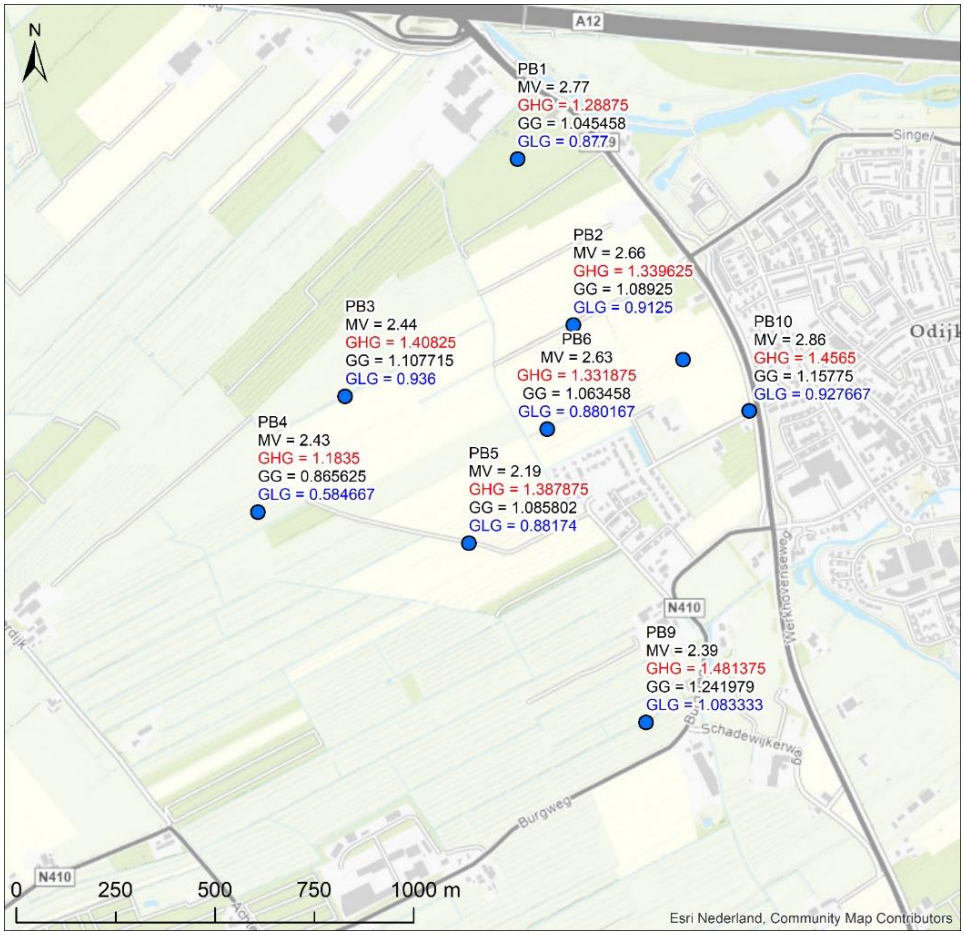
3.5 Grondwater.

Om meer inzicht te krijgen in de freatische grondwaterstanden en de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket zijn in 2020 10 peilbuizen geplaatst waarin dagelijks de grondwaterstand is gemeten. Met behulp van Menyanthes (tool voor tijdreeksanalyse) zijn de grondwaterstandsreeksen geanalyseerd en de grondwaterstandkarakteristieken bepaald. De metingen van peilbuis 8 zijn dusdanig verstoord geweest dat deze niet bruikbaar waren voor de analyse.

Op basis van de meetgegevens is de gemiddelde hoogste en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GHG/GLG) bepaald. De hydrologische karakteristieken van de peilbuizen inclusief de gemiddelde grondwaterstanden (GG) zijn weergegeven in tabel 5.

Op basis van de bepaalde GHG en de ingemeten maaiveldhoogte is de ontwateringsdiepte bepaald ter plekke. De minimale ontwateringsdiepte is 0.62 m en de grootst bepaalde ontwateringsdiepte is 1,48 m. Op 1 locatie is de bepaalde ontwateringsdiepte lager dan de minimale norm van 0,7 m voor woningen. Hier zal beperkte ophoging noodzakelijk zijn.

De metingen worden vooralsnog voortgezet. Als de nieuwe metingen aanleiding geven de berekende GHG's aan te passen zal dit worden doorgevoerd en het ontwerp hierop worden aangepast.



Figuur 7: Locaties en grondwaterkarakteristieken peilbuizen plangebied

Tabel 5: Grondwaterstandskarakteristieken en berekende ontwateringsdiepte op basis van metingen peilbuizen

Peilbuis	Maaiveldhoogte	GLG	GG	GHG	Grondwatertrap	Ontwateringsdiepte
[String]	mNAP	mNAP	mNAP	mNAP	Categorie	m
PB1	2.773	0.877	1.045	1.289	VIII	1.484
PB2	2.662	0.913	1.089	1.340	VII	1.322
PB3	2.439	0.936	1.108	1.408	VII	1.031
PB4	2.432	0.585	0.866	1.184	VII	1.248

PB5	2.189	0.882	1.086	1.388	VII	0.801
PB6	2.626	0.880	1.063	1.332	VII	1.294
PB7	2.529	0.913	1.349	1.906	VI	0.623
PB9	2.386	1.083	1.242	1.481	VII	0.905
PB10	2.860	0.928	1.158	1.457	VIII	0.403

Waterwingebied

Het plangebied valt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied. Direct ten noorden van het plangebied grenst het 100-jaars aandachtsgebied van de winning Vrumona te Bunnik.

Figuur 8: Grondwaterbeschermingsgebied Bunnik. Stippellijn is 100 jaars aandachtsgebied.

4 Uitgangspunten t.b.v. waterhuishouding

4.1 Uitgangspunten grondwater

In Tabel 6 zijn de grondwater gerelateerde ontwerpnormen opgenomen.

Tabel 6 Ontwerpnormen grondwater Monnikenpark

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerking
Huidige maaiveldhoogte	Variërend van . NAP +2,5 m tot ca. NAP +3m.	
GHG	NAP +1.18 m. tot ca. NAP +1.90 m.	Wadi's aanleggen boven de GHG
Ontwateringsdiepte	- Secundaire wegen 0,7 m-mv - Bebouwing 0,7 m-mv - Groen 0,5 m-mv - Wadi (onderkant) 0,2 m-mv	Grondwaterstand is naar verwachting voldoende laag om zonder ophoging of drainage te kunnen ontwikkelen.
Vloerpeil woningen	Minimaal 0,2m. boven dichtstbijzijnde wegpeil	

4.2 Uitgangspunten vuilwaterafvoer

In Tabel 7 zijn de ontwerpnormen opgenomen ten behoeve van de vuilwaterafvoer. De ontwerpnormen volgen de eisen uit het programma openbare ruimte 2020 van de gemeente Bunnik.

Tabel 7 Ontwerpnormen vuilwaterafvoer Monnikenpark

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerking
Algemeen	- Het rioleringsplan dient aan te sluiten op de omliggende rioleringsstructuur; - Voorkom doodlopende stukken riolering; - Geen zinkers toepassen in vrij vervalriolering voor vuilwater	
Situering	- Riolering bij voorkeur onder de as van de weg; - Aanleg van riolering alleen in de openbare ruimte	
Maatvoering	- De maximale putafstand bedraagt 75 m; - De minimale gronddekking op de rioolbuizen bedraagt 1,20 m; - De minimale afstand tussen 2 kruisende leidingen bedraagt 0,20 m; - Voorkom sprongen in de maatvoering van de binnen-onderkant-buis (b.o.b.) van een stelsel;	
Materialen	- Het vuilwaterstelsel met leidingen tot en met een diameter van 315 mm kan worden uitgevoerd in beton en PVC; - De minimaal toe te passen buisdiameter bedraagt 250 mm;	De toe te passen PVC-leidingen moeten bestaan uit gladde buizen van gerecycled PVC, kleur bruin, waarbij de sterkte voldoet aan het gestelde voor PVC-leidingen stijfheidsklasse SN 8; De afvoerleidingen met behulp van een keilinlaat, bocht- of T-stuk met zettingsmof aansluiten op de PVC-leiding. Standaardleidingen: o Diameter 250 - 315 PVC- of betonbuis; o Diameter 315 - 700 betonbuis;

		o Diameter 700 gewapend betonbuis, rond met mof-spie verbinding, sterkteklasse 135.
Verhang leiding	Beginstrengen 4 ‰, aflopend naar 2 ‰ voor eindstrengen en 1 ‰ voor Hoofdafvoerleidingen.	
Maximale diepte DWA-stelsel	Moet onder vrijverval kunnen aansluiten op aansluitpunt gemeente.	
Maximale ontwerpvullingsgraad	50%	
Waterverbruik woningen	0,012 m3 /h (12l/h per inwoner)	Het landelijk verbruik per inwoner ligt tussen 10 en 15 liter per uur gedurende een tijdsbestek van 10 uur
Woningbezetting	3 inwoners	
Vuilwateraanvoer Monnikenpark	Aantal woningen: 1200	

4.3 Uitgangspunten hemelwaterafvoer

In Tabel 8 zijn de ontwerpnormen opgenomen ten behoeve van het hemelwaterafvoersysteem

Tabel 8 Ontwerpnormen hemelwaterafvoer

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerking
Afvoer hemelwater	Zoveel mogelijk bovengronds direct of, indien niet mogelijk, middels molgoten via kolken en ondergrondse leidingen naar centrale wadi.	70 mm berging
Afvoer verharding percelen	Daken, woningen, schuren, wegen, trottoirs, en overige verhardingen: 100% Tuinen: 50%	Geborgd in planregels bestemmingsplan. In planregels 40-50% verhard opgenomen waardoor 50% conservatieve aanname is.
Minimale leidingdiameter	Ø250mm	
Materiaal leiding	< of gelijk aan ø315 mm PVC > ø315 mm beton	
Minimale dekking	1,2 m	
Verhang leiding	Minimaal 1:1000	
Maximale putafstand	80 m.	
Minimale afstand tussen leidingen bij kruisingen	0,2 m.	Indien de minimale afstand tussen de leidingen niet mogelijk is, worden er sifons of kruisingsputten aangebracht om het vuilwater te kruisen
Hydraulische controle watersysteem	Conform de kennisbank Stichting Rioned (voorheen Leidraad Riolering) met een neerslaggebeurtenis bui 09, bui 10 Klimaatstresstest klimaatbui 70 mm en 90 mm in 1 uur en 1 60 mm in 2 uur.	Hydraulische capaciteit leidingen dient te voldoen aan: - Minimale waking van het stelsel 0,2 m bij bui 09; - Geen water op straat bij bui 10.

4.4 Uitgangspunten waterberging

In Tabel 9 zijn de ontwerpnormen opgenomen ten behoeve van de aan te leggen waterberging.

Tabel 9 Ontwerpnormen waterberging

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerking
Waterbergingszone	Volledig droogvallend	Droog na 48 uur door combinatie van infiltratie en landelijke afvoer.
Compensatie	70 mm per m² verhard oppervlak waarbij: - bebouwing en straten 100 % verhard - tuin 50% verhard	Eis HDSR gebaseerd op een bui T=100
Minimale bodemhoogte	Bodem wadi minimaal 0,2 m. boven GHG	
Minimaal talud	Minimaal 1:3 in verband met beheer en onderhoud	Indien ruimtelijk niet inpasbaar wordt waar nodig een talud van 1:1,5 geaccepteerd.
Uitlaat	Maximale afvoer van 1.5 l/s/ha richting de centraal gelegen wadi/ven.	
Doorlatendheid	Minimale doorlatendheid van 1 m/dag	Kleilaag dient te worden verwijderd in combinatie met grondverbetering. De diepte van de wadi wordt afgestemd op de mate van infiltratie ter plaatse en een leeglooptijd van 48-60 uur. Maximaal waterniveau 0,1 m-mv.

5 Toekomstige waterhuishoudkundige inrichting

5.1 Beschrijving stedenbouwkundig plan

In de gemeente Bunnik wordt ten westen van Odijk een nieuwe woonwijk ontwikkeld genaamd Kersenweide. Het plangebied zal gefaseerd ontwikkeld gaan worden. De fasering is in hoofdlijn bekend en zal starten met het noordoostelijke deelgebied, bij de hoofdentree van de wijk. In totaal zijn er 6 deelgebieden. De totale oppervlakte van de ontwikkeling is ca. 56 ha. In figuur 12 is een overzicht gegeven van de toekomstige plankaart van het gebied. In totaal zullen er 1200 woningen worden ontwikkeld. De woonwijk zal bestaan uit voornamelijk laagbouw.

Figuur 9: Overzicht toekomstige inrichting plangebied

5.2 Toekomstige waterhuishouding

Bij nieuwbouw is de initiatiefnemer (projectontwikkelaar, particulier of gemeente) verantwoordelijk voor het gescheiden verwerken van hemelwater en het klimaatadaptief inrichten van de ruimtelijke ontwikkeling. Het uitgangspunt in de woonwijk Kersenweide is een aantrekkelijke en gezonde omgeving waarin landschapselementen als waterlopen, boomgaarden en kavelgrensbeplantingen een onderdeel vormen van de openbare ruimte. (Bron: Stedenbouwkundig plan ref. S388-20230601).

Zowel de gemeente als het waterschap hebben verder de voorkeur om hemelwater zoveel mogelijk te verwerken op eigen terrein en waar mogelijk hemelwater terug te brengen in de bodem. Aansluitend op deze visie wordt minimaal 70 mm neerslag van de totale verharding gecompenseerd via infiltrerende of waterbergende voorzieningen in samenhang met waterberging door extra oppervlaktewater.

Het principe in de Kersenweide is het streven naar infiltratie van al het regenwater, al of niet ter plaatse door toepassing van infiltratievoorzieningen dan wel door middel van wadí's, waar het regenwater bovengronds (oppervlakkig) naar toe wordt gevoerd.

De insteek is om zoveel als mogelijk is het hemelwater op te vangen in wadi's en daar te laten infiltreren in de bodem, tenzij blijkt dat infiltratie niet voldoende is om al het water voldoende snel weg te krijgen en het voor overlast kan gaan zorgen. In dat geval zal in enkele delen van de Kersenweide aanvullend IT-riolering [1](infiltratieriolering) aangebracht worden, waardoor het water ondergronds wordt opgevangen, bergt en langzaam infiltreert in de ondergrond. Deze IT-riolering wordt ook aangebracht als oppervlakkige afstroming plaatselijk niet mogelijk is vanwege het verhang in het maaiveld of als er sprake is van een te grote afstand naar de infiltratievoorziening.

Voor extreme neerslagsituaties (>70 mm) wordt een afvoer/overloopvoorziening naar het oppervlaktewater (de Vlowijker Wetering) gerealiseerd. Om gebruik te kunnen maken van deze overloopvoorzieningen (beide zijden wetering) en om het hemelwater goed te kunnen verdelen over de verschillende wadi's worden deze onderling met elkaar verbonden middels duikers/slokops.

Infiltratie
In Kersenweide wordt het beleidsprincipe 'vasthouden (infiltreren), bergen en afvoeren' gehanteerd. Het regenwater wordt eerst zoveel mogelijk lokaal vastgehouden, dan geborgen in oppervlaktewater of andere bergingsvoorzieningen en dan pas afgevoerd. Het water dat op de daken valt, wordt aan de voor- en achterzijde van de woningen 'afgekoppeld' (niet aangesloten op het rioleringssysteem).

Regenwater dat in de Kersenweide op de verharding valt, wordt - via zogenaamde molgoten (ingestrate) verlagingen in de lengterichting van de weg - opgevangen en oppervlakkig afgevoerd naar de dichtstbijzijnde wadi's, waar het kan infiltreren in de ondergrond. Als er bermen/ plantvakken naast de weg aanwezig zijn, dan wordt zoveel mogelijk water daar al naar toe gebracht. Oppervlakkig afvoeren betekent dat het water niet ondergronds via een rioleringssysteem wordt afgevoerd, maar bovengronds via (het oppervlak van) de straten. Dit betekent wel dat alle straten een bepaald verhang (helling) moeten hebben, zodat het water de wadi's kan bereiken. Dit wordt gerealiseerd door gebruik te maken van het verhang dat al aanwezig is in de huidige situatie buiten, en door bewust sommige delen van de Kersenweide iets hoger aan te leggen. Om dit te realiseren is een uitgekiend peilenplan nodig.

Tegelijkertijd zal ook een deel van het regenwater dat direct op de straat valt, ter plaatse infiltreren via de voegen van het straatwerk. Daarom wordt de kleiige grond onder de straten vervangen door zand tot aan de onderliggende bestaande zandlaag (die maximaal op circa 1,5 meter onder de straat ligt). Hierdoor kan het water beter infiltreren in de ondergrond. Als de wadi's de berging en infiltratie niet aankunnen, dan wordt er op sommige plekken ook infiltratieriolering toegepast. Via deze riolering infiltreert het regenwater in de ondergrond.

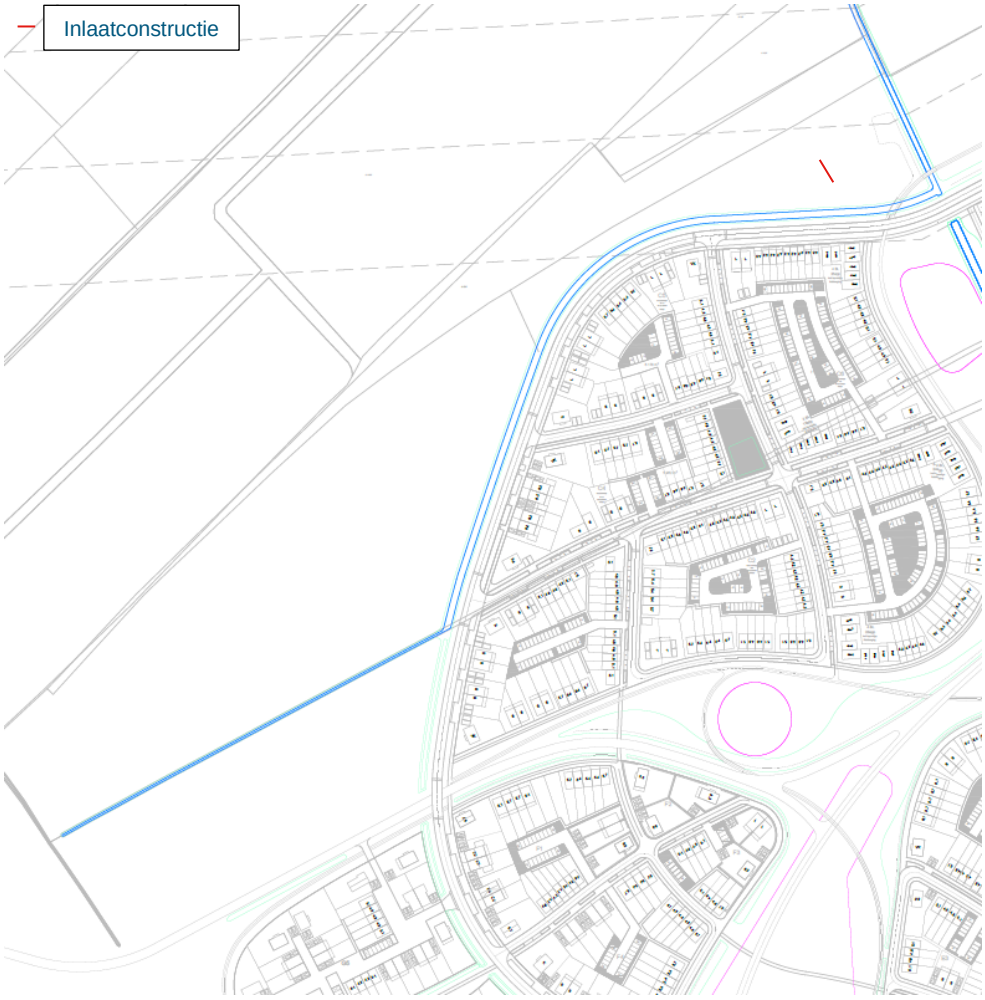
In alle gevallen is het peil van bermen en groenvoorzieningen een paar centimeter lager dan het peil van het verhard oppervlak. Hierdoor vloeit zoveel mogelijk neerslag naar het openbaar groen.

---

[1] *Vooralsnog is ter plaatse van de parkeerhofjes wel toepassing van IT-riolering bedacht, maar dan als vervanging van veel duurdere infiltratievoorzieningen zoals kratten. De afgekoppelde achterzijde van de woningen evenals de verharding van de parkeerhofjes zelf komen hierop uit. Dit IT-riool stort vervolgens weer over op de in de nabjheid aanwezige wadi's. Bij de nadere uitwerking van het plangebied zal dit verder in detail worden uitgewerkt.*

Oppervlaktewater
De Vlowijker Wetering zelf wordt verbreed en zal natuurvriendelijk worden ingericht. Door de verbreding van de wetering neemt ook de waterbergingscapaciteit toe. Deze berging wordt in eerste instantie niet meegenomen in de waterbergingsberekening omdat dit het ontvangende water betreft (lozing vanuit overloopvoorziening). Voor het ontwerp van de natuurvriendelijke oevers wordt aangesloten bij het handboek “Water in ruimtelijke plannen”. Het ontwerp zal in nauw overleg met Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden worden uitgewerkt.

Binnen het plangebied komt beperkt oppervlaktewater terug. In onderstaande figuur is deze secundaire watergang weergegeven (vanaf de Vlowijker Wetering richting het westen van het plangebied). Deze watergang zorgt ervoor dat de aan- en afvoer naar het achterliggende gebied gewaarborgd blijft. Omdat deze secundaire watergang in een ander peilgebied ligt dan de Vlowijker Wetering dient een kunstwerk in de vorm van een inlaatconstructie te worden aangelegd.



Figuur 10 Ligging secundaire watergang in plangebied

5.3 Beregening kersenboomgaard schoudermantel

Met de ontwikkelingen van de woningbouw in het plan Kersenweide wordt het gebruik van oppervlaktewater ten behoeve van de irrigatie van de Kersenboomgaard aan de oostzijde van het plangebied niet meer mogelijk. Omdat het gebruik van grondwater voor irrigatie niet duurzaam is en dit tevens nadelen met zich meebrengt

(zoals oxidatie en daarmee verstopping) is gekeken hoe beregening met oppervlaktewater ook in de toekomst mogelijk blijft voor het beregenen van de kersenboomgaard.

In het plan wordt ingezet een leiding aan te leggen vanaf de Vlowijker Wetering tot aan de kersenboomgaard. Hier kan vanuit een verzamelput vervolgens worden beregend. Bij de nadere uitwerking van het plangebied zal dit verder in detail worden uitgewerkt.

5.4 Waterkwaliteit

In de toekomstige situatie wordt het hemelwater van daken en verhardingen gescheiden ingezameld van het vuilwater en aangesloten op de waterbergingen/infiltratiezones binnen het plangebied. Verwacht wordt dat het hemelwater afkomstig van de daken en verhardingen relatief schoon is. Afstroming van wegwater vindt waar mogelijk plaats via een bermpassage.

Een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit van de Vlowijker Wetering wordt gerealiseerd door de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

5.5 Ontwatering

Uitgangspunt is dat bij de inrichting van nieuw stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Daarbij wordt uitgegaan van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), of de representatieve hoogste grondwaterstand (RHG).

Er worden geen effecten anders dan aanvulling van het grondwater verwacht bij de uitvoering van deze ontwikkeling. Aanvulling van het grondwater zal geen nadelige gevolgen hebben voor de ontwateringsdiepte van de huidige- maar ook toekomstige bebouwing. Op locaties waar actief geïnfiltreerd wordt, dient de ondergrond voorafgaand gecontroleerd te worden op storende lagen. Indien nodig dienen deze verwijderd danwel doorbroken te worden om stagnatie te voorkomen.

Uitgangspunt voor de ontwikkeling is grondwaterneutraal bouwen, waarbij grondwaterstanden niet permanent verlaagd worden. Vanwege de lage grondwaterstanden is drainage niet nodig en hoeft het plangebied ook niet opgehoogd te worden om te kunnen voldoen aan de ontwateringseis van 0,7 m voor bebouwing.

5.6 Vuilwaterafvoer

Voor de ontwikkeling moet een nieuw vuilwaterstelsel worden ontworpen conform de in deze waterparagraaf en het Programma van Eisen openbare ruimte van de gemeente Bunnik beschreven uitgangspunten. Dit zal in de volgende uitwerkingsfase nader worden gedetailleerd.

6 Benodigde compensatie waterberging

6.1 Systeembeschrijving

Door de bouw van woningen neemt het verharde oppervlak toe. Dit zorgt voor een snellere afstroming van hemelwater naar het oppervlaktewater waardoor de druk op het watersysteem toeneemt. Dit moet worden gecompenseerd door de aanleg van extra waterberging. In de openbare ruimte worden wadi's aangelegd waar het water geborgen en geïnfiltreerd kan worden. Er wordt voldoende waterberging gerealiseerd om 70 mm te kunnen opvangen. De wadi's worden voorzien van een overloopconstructie om bij nog extremere buien het water af te kunnen voeren naar de wadi ten zuiden van het plangebied.

De verwerking van hemelwater vindt plaats via een tweetraps strategie:

1. Verwerking opgave particulier terrein in centrale berging in de binnenhofjes (indien noodzakelijk);
2. Verwerking restopgave particulier en opgave openbaar terrein in centraal wadisysteem.

<u>Verwerking opgave particulier terrein in centrale berging in de binnenhofjes (indien noodzakelijk);</u>
Voor de verharding van particulier terrein wordt de 70 mm benodigde watercompensatie in de binnenhofjes ingevuld. Indien er onverhard terrein is in de binnenhofjes wordt bekeken of dit kan met bovengrondse berging zoals een wadi. Bij een bijna geheel verhard terrein wordt ingezet op ondergrondse infiltratievoorzieningen zoals IT-riolering en waar dit niet kan of goed zal functioneren, infiltratiekratten.

Opgemerkt wordt dat wel eerst wordt gekeken of de restopgave ook kan worden ingevuld in het centrale wadisysteem (zie paragraaf hieronder). Alleen wanneer dit systeem de restopgave niet kan invullen wordt er berging gerealiseerd in de binnenhofjes. Hiermee beperken wij de hoeveelheid aan infiltratieobjecten en wordt het systeem zo robuust mogelijk ingericht. Aanvullend wordt bekeken of het hemelwater van de daken kan worden ingezet voor hergebruik, bijvoorbeeld voor beregening. Dit zal is de nadere detaillering van het plan verder worden uitgewerkt. In de waterbergingsopgave wordt geen rekening gehouden met deze berging omdat als de regenwateropvang vol is en er feitelijk geen sprake meer is van extra berging. Bij toepassing van waterbergings- infiltratievoorzieningen in de hofjes wordt altijd een overloopvoorziening naar het centrale wadisysteem aangelegd.

<u>Verwerking restopgave particulier en opgave openbaar terrein in centraal wadisysteem.</u>
In de toekomst transformeert het landelijke gebied om naar een woonwijk, waarbij naast nieuwe te bouwen woningen, groene zones aanwezig waar onder andere wadi's worden ingericht en hemelwater in de bodem kan infiltreren. De groene zones komen lager te liggen dan de bouwvakken. Binnen de bouwvakken wordt ingezet op oppervlakkige afstroming van hemelwater. Hiertoe worden de bouwblokken zo ontworpen dat de wegen onder een minimaal verhang van 1:200 met een maximale afstand tot een wadi van 100-150 m worden aangelegd. Op locaties waar niet voldaan wordt aan de maximale afstand voor oppervlakkige afstroming wordt een hemelwaterriolering aangelegd die uitkomt op de wadistructuur. Naar verwachting zal dit niet of slechts beperkt nodig zijn.

Vanuit het centrale wadisysteem wordt er een overloopvoorziening gemaakt naar de Vlowijker Wetering. Deze treedt in werking bij buien groter dan 70 mm.

6.2 Waterbergingsberekening

De waterbergingsberekening is hieronder verder uitgewerkt. In Tabel 10 is een overzicht gegeven van de toekomstige verhardingen binnen het plangebied.

Tabel 10 Overzicht landgebruik binnen plangebied

Omschrijving	Huidige situatie [m2]	Toekomstige situatie (m2)
Bestaande/ bebouwing	0	0
Verharding uitgeefbaar terrein: • bebouwing percelen • verharding tuin (50% totaal oppervlak tuin)* • onverhard tuin (50% totaal oppervlak tuin)	0 0	57.526 52.665 52.665
Verharding (wegen etc)	1.363	95.788
Half verharding (parkeerplekken, 45 mm lokale berging 25 mm afvoer)	0	12.943
Oppervlaktewater	1.440	3912
Wadi	0	27.382
Groen/onverhard	492.044	180.140
Inbegrepen oppervlakte groen is deel groen bestemd als overloopgebied (archeologie)	0	11.826
Totaal verhard	*1.363*	205.979 (exclusief half verharding)
Totaal halfverharding	*0*	12.943

Oppervlaktewater

In totaal vindt een demping van bestaand oppervlaktewater plaats van 1440 m² voornamelijk tertiair aanwezig water en ca. 80 m van de Vlowijker Wetering. In de toekomstige situatie wordt 3912 m² water als oppervlaktewater in het plan aangebracht. Netto wordt dus 2472 m² water gegraven. Omdat deze hoeveelheid oppervlaktewater wordt gerealiseerd achter de overloopvoorziening is deze niet meegenomen in de waterbergingsberekening.

Tabel 11 Overzicht benodigde en geplande statische berging plangebied

Bergingsberekening o.b.v verhardingsoppervlak	Oppervlakte (m²)	Bergingsopgave**	Totaal benodigde/beschikbare berging (m³)
Benodigde berging			
Woningen	57.526	70 mm/m²	3.686
Verharding tuinen (50% totaal opp. Tuin)	52.665	70 mm/m²	2.633
Parkeerhoven*	12.943	25 mm/m²	324

Bergingsberekening o.b.v verhardingsoppervlak	Oppervlakte (m²)	Bergingsopgave**	Totaal benodigde/beschikbare berging (m³)
Wegen	95.788	70 mm/m²	6.705
		Bergingsopgave	**13.348 m³***
Beschikbare berging in plangebied			
Wadi (en laagtes)	27.382		**13.417 (bij 0,49 m diepte wadi)**

*De waterpasserende of waterdoorlatende verharding moet ten minste 45 mm kunnen vasthouden, zonder directe overstort naar het oppervlaktewater, Factsheet waterdoorlatende verharding HDSR
**Bij nieuwbouw/uitleg/uitbreiding adviseert HDSR dat minimaal 70 mm neerslag van de totale verharding wordt gecompenseerd via infiltrerende of waterbergende voorzieningen in samenhang met waterberging door extra oppervlaktewater te realiseren (richtlijn minimaal 22,5% van de totale verharde oppervlakte, op basis van een peilstijging 30 cm bij compensatie met alleen oppervlaktewater).

De waterbergingsberekening laat zien dat, in principe bij een wadidiepte van 0,49 meter al het hemelwater in de wadi's kan worden geborgen. Als we uitgaan van een wadidiepte van 0,3 m kan er in de wadi's 8.214 m³ water worden geborgen. Er blijft dan een restopgave over van 5.134 m³. Indien wordt gekozen voor een maximale diepte van 0,3 m dan wordt de restopgave opgelost door (ondergrondse) berging in de hofjes of door gebruik te maken van het overloopgebied. Het overloopgebied (gearceerde deel in figuur 9) is 11.826 m² groot. Dit overloopgebied treedt dan in werking als in de wadi's een waterhoogte van 0,3 meter is bereikt.

Berging in de hofjes is waarschijnlijk niet strikt noodzakelijk. Bij de verdere uitwerking van het plangebied wordt nader in detail bekeken hoe de waterbergingsopgave wordt ingevuld. In deze fase wordt dan besloten welk deel van de restopgave wordt opgevangen in het overloopgebied en welk deel in de berging in de hofjes. Geconcludeerd wordt dat binnen het plangebied voldoende ruimte is gereserveerd voor het bergen van water.

Er wordt aanvullend nog extra oppervlaktewater aangelegd dat nu niet in de bergingsberekening is meegenomen. Bij de toekomstige ontwikkeling van de woonwijk dient daarnaast bij fasering rekening te worden gehouden met voldoende berging per fase.

6.3 Hydrologische gevolgen grondwater

Er worden geen effecten anders dan aanvulling van het grondwater verwacht bij de uitvoering van deze ontwikkeling. De gemiddelde grondwaterstand ligt in de huidige situatie tussen NAP +0,62 m en NAP + 1,34 m.

Aanvulling van het grondwater zal geen nadelige gevolgen hebben voor de ontwateringsdiepte van de huidige- maar ook toekomstige bebouwing. De benodigde ontwateringsdiepte voor woningen met kruipruimte en voor overige wegen is minimaal 0,7m. Vanwege de keuze om hemelwater oppervlakkig af te laten stromen en er daarom een minimaal verhang in het stratenpatroon wordt aangelegd wordt aan deze eis over de ontwateringsdiepte ruimschoots voldaan Op locaties waar actief geïnfiltreerd wordt, dient de ondergrond voorafgaand gecontroleerd te worden op storende lagen. Indien nodig dienen deze verwijderd of doorbroken te worden om stagnatie te voorkomen.

6.4 Beheer en onderhoud

Bij de ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met eisen vanuit beheer en onderhoud zoals de aanleg/beschikbaarheid van onderhoudsstroken. A-watergangen zullen door HDSR worden onderhouden. Het onderhoud aan B- en C-watergangen zal door de aangrenzende eigenaren (gemeente) uitgevoerd worden. Bij de verdere uitwerking van het plangebied worden de afspraken tussen gemeente en het waterschap nader vastgelegd.

6.5 Werkzaamheden watersysteem het Burgje

Ten zuiden van het plangebied ligt de woonwijk het Burgje (geen onderdeel plangebied). Hier zijn momenteel problemen met de waterkwaliteit ter plaatse van de brede watergang/vijver aan de zuidzijde. De waterkwaliteitsproblemen ontstaan omdat dit water doodlopend is. Bij de uitwerking van het watersysteem van het plangebied wordt deze waterkwaliteitsproblematiek meegenomen. Vooralsnog is voorzien in een omlegging van de Vlowijker Wetering via het watersysteem van het Burgje. Een rechtstreekse verbinding zal worden gehandhaafd door de aanleg van een duiker die bij een grote watervraag kan worden opengezet. Bij de nadere uitwerking van het plangebied zal hier verder invulling aan worden gegeven. Daarnaast zal worden bekeken of de nu relatief smalle watergang (locatie cirkel figuur 12) kan worden verbreed om de doorstroming te verbeteren.

Figuur 11 (links): Locatie het Burgje en 12 (rechts): Voorgestelde aanpassing watersysteem

7 Literatuur

- S388-20230601 Masterplan Stedebouwkundig Plan Kersenweide, gemeente Bunnik
- S388-20230601 Masterplan Kwaliteitsinstrumentarium Kersenweide, gemeente Bunnik
- Randvoorwaarden stedelijk (afval) water, februari 2023
- Handboek Water in ruimtelijke plannen, 8 februari 2023, HDSR
- Functiekaart GREX 230509
- Dinoloket, ondergrondmodellen en ondergrondgegevens, TNO
- AHNviewer

Royal HaskoningDHV